

Sauganlage für eine Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Sauganlage für eine Brennkraftmaschine gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

5

Sauganlagen mit Resonanz-Aufladung zur optimalen Füllung der Zylinder bei unterschiedlichen Drehzahlen bzw. Lastbereichen sind aus dem Stand der Technik bekannt. So ist bei der Anmelderin eine Sauganlage in Serie (siehe z.B. DE 201 13 496 U1), bei der die für die beiden Zylinderreihen vorgesehenen Ansaugkrümmer über ein
10 Verteiler - und ein Resonanzrohr miteinander verbunden sind. Über das Verteilerrohr werden die Zylinder mit Verbrennungsluft versorgt, während das mit einer Schaltklappe versehene Resonanzrohr auf bekannte Art und Weise der Anpassung der Eigenfrequenz an die Ansaugfrequenz dient.

15 Aufgabe der Erfindung ist es, die strömungstechnischen und gasdynamischen Eigenschaften der gattungsgemäßen Sauganlage zu verbessern.

Die Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

20 Mit der Integration des Resonanzrohres im Verteilerrohr kann die Schwingweg-Gleichverteilung der Sauganlage verbessert und zum anderen die Innenströmung sowie die Vorsaugstreckeneinströmung in das Verteilerrohr entdrosselt werden, was zu einer entsprechenden Leistungssteigerung des Motors führt. Durch die Ausbildung beider Bauteile in einem gemeinsamen Ansaugmodul verringert sich der Bauteileaufwand, so
25 dass eine kompakte Sauganlage darstellbar ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Sauganlage möglich.

Eine besonders vorteilhafte konstruktive Ausführung des Ansaugmoduls ist gewährleistet, wenn es im Querschnitt ovalförmig ausgebildet ist, während das im Ansaugmodul integrierte Resonanzrohr im Querschnitt im wesentlichen kreisförmig ausgebildet ist. Das Ansaugmodul ist dabei im Querschnitt so dimensioniert, dass einerseits das
5 Resonanzrohr Aufnahme findet und andererseits seitlich neben dem Resonanzrohr genügend Bauraum für die Bildung des Verteilerkanals verbleibt.

Eine vorteilhafte fertigungstechnische und dem Integrationsgedanken förderliche Ausführung ergibt sich, wenn auch ein Teil der Mantelfläche des Resonanzrohres durch
10 die Gehäusewand des Ansaugmoduls selbst gebildet ist.

Damit die angesaugte Luft ungehindert über die Einzelrohre zu den Zylindern gelangen kann, ist der den Verbindungskanal und den Resonanzkanal trennende Wandungsabschnitt des Resonanzrohres an seinen beiden Stirnseiten abgeschrägt.

15 Die Gehäusewand des Ansaugmoduls weist im Bereich des Resonanzrohres eine Öffnung auf, in der modulartig das Gehäuse der Resonanzklappe eingeschoben und befestigt ist.

Die Sauganlage besteht im wesentlichen aus dem das Verteiler- und Resonanzrohr
20 bildenden Ansaugmodul, an dessen beiden Stirnseiten jeweils ein Ansaugkrümmer befestigt ist; alle drei Komponenten sind dabei vorzugsweise aus Kunststoff ausgeführt

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung näher erläutert.

25

Es zeigen

Fig. 1 eine Gesamtansicht einer Sauganlage,

Fig. 2 eine Perspektivansicht eines Ansaugmoduls der Sauganlage,

Fig. 3 eine Seitenansicht des Ansaugmoduls,

30 Fig. 4 eine weitere Perspektivansicht des Ansaugmoduls,

Fig. 5 das aufgeschnittene Ansaugmodul in perspektivischer Ansicht und
Fig. 6 eine Perspektivansicht eines Resonanzklappengehäuses.

Die für einen 6-Zylinder-Boxermotor ausgebildete Sauganlage 2 weist für jede
5 Zylinderreihe einen Ansaugkrümmer 4 und 6 mit Einzel- Ansaugrohren 11 bis 13 bzw. 14
bis 16 auf, die zu jeweils einem nicht dargestellten Zylinderkopf führen. Beide
Ansaugkrümmer 4 und 6 sind an ein zentrales Ansaugmodul 18 angeschlossen. Die
Anbindung erfolgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel mit Hilfe jeweils einer Gummimuffe
20 und 22, die jeweils mit zwei Bandschellen 24a, 24b und 26a, 26b gesichert ist. Wie
10 insbesondere aus Fig. 2 und 4 ersichtlich, ist das Ansaugmodul 18 ovalförmig bzw.
elliptisch ausgebildet und weist in seiner Mantelfläche einen Anschlussstutzen 28 für ein
nicht dargestelltes Schaltklappengehäuse auf. Im Innenraum des Ansaugmoduls 18 ist ein
Resonanzrohr 30 integriert, dessen Strömungskanal durch eine Schaltklappe 32
überwacht ist. Das Resonanzrohr 30 ist einstückig aus der Gehäusewand 34 des
15 Ansaugmoduls 18 herausgebildet, wobei ein Wandungsabschnitt 36 des Resonanzrohres
30 den Innenraum des Ansaugmoduls 18 entsprechend unterteilt. Die Größe des
Innenraumes des Ansaugmoduls 18 und des Resonanzrohres 30 sind dabei so
dimensioniert, dass seitlich neben dem Resonanzrohr 30 ein Verteilerraum 38
(Verteilerrohr) verbleibt, der durch die Gehäusewandungen des Ansaugmoduls 18 und
20 den Wandungsabschnitt 36 des Resonanzrohres 30 gebildet ist und über den die
Verbrennungsluft den einzelnen Zylindern zugeführt wird. Damit die Ansaugluft auch zu
den mittleren Einzelrohren 12 und 15 bzw. den hinteren Einzelrohren 11 und 14 gelangen
kann, ist der Wandungsabschnitt 36 an seinen beiden Stirnseiten abgeschrägt und in
seiner Längserstreckung kürzer ausgebildet als die Breite b des Verteilerraumes 38.

25

Auf der dem Anschlussstutzen 28 gegenüberliegenden Seite des Ansaugmoduls 18 ist
eine rechteckförmige Öffnung 40 eingebracht, in die ein Resonanzklappengehäuse 42
eingeschoben und an einem Flansch 44 befestigt ist. Im Resonanzklappengehäuse 42 ist
dabei die den Strömungskanal überwachende Schaltklappe 32 gelagert. Die Schaltklappe
30 32 ist dabei unterdruckgesteuert; dazu ist eine am Ansaugmodul 18 befestigte

Unterdruckdose 46 vorgesehen, die über ein Gestänge 48 mit der Schaltklappe 32 verbunden ist.

Die Resonanz-Sauganlage funktioniert dabei auf bekannte Art und Weise. In einem unteren
5 und mittleren Drehzahlbereich, vorzugsweise zwischen 2.000 und 5.000 U/min ist die im
Resonanzrohr 30 angeordnete Schaltklappe 32 geschlossen, während in einem oberen
Drehzahlbereich, z.B. zwischen 5.000 und 7.000 U/min die Schaltklappe 32 geöffnet ist,
so dass wiederum die Eigenfrequenz der Sauganlage für die optimale Füllung der Zylinder
entsprechend angepasst ist.

Patentansprüche

1. Sauganlage für eine Brennkraftmaschine mit mindestens zwei Zylinderbankreihen, denen jeweils ein Ansaugkrümmer (4, 6) mit zu den Zylindern führenden Einzelrohren (11
5 bis 13 bzw. 14 bis 16) zugeordnet ist, wobei die Ansaugkrümmer (4, 6) über ein Verteilerrohr und mindestens ein mit einer Schaltklappe (32) versehenes Resonanzrohr (30) strömungstechnisch miteinander in Verbindung stehen, dadurch gekennzeichnet, dass das Resonanz- (30) und Verteilerrohr zu einem zentralen Ansaugmodul (18) zusammengefasst sind.
- 10 2. Sauganlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mit einem Anschluss (28) für ein Drosselklappengehäuse versehene Ansaugmodul (18) im Querschnitt ovalförmig ausgebildet ist, während das darin integrierte Resonanzrohr (30) im Querschnitt im wesentlichen kreisförmig ausgebildet ist.
- 15 3. Sauganlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der Mantelfläche des Resonanzrohres (30) durch die Gehäusewand (34) des Ansaugmoduls (18) gebildet ist.
- 20 4. Sauganlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der im Innenraum des Ansaugmoduls (18) ausgebildete Wandungsabschnitt (36) des Resonanzrohres (30) an seinen beiden Stirnseiten abgeschrägt ist.
- 25 5. Sauganlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäusewand (34) des Ansaugmoduls (18) im Bereich des Resonanzrohres (30) eine Öffnung (40) aufweist, in die ein Resonanzklappengehäuse (42) eingeschoben und befestigt ist.

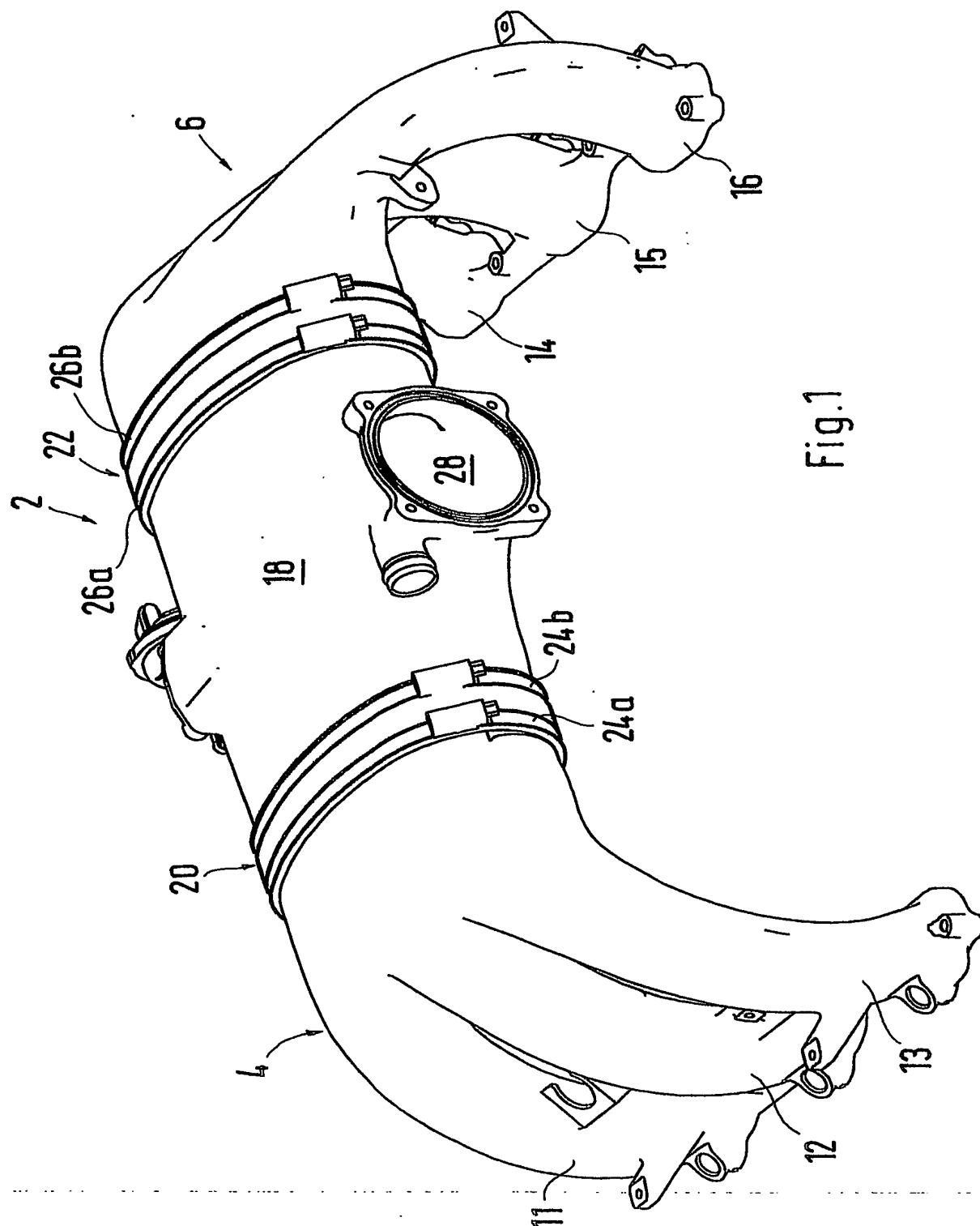
$\frac{1}{4}$ 

Fig. 1

2/4

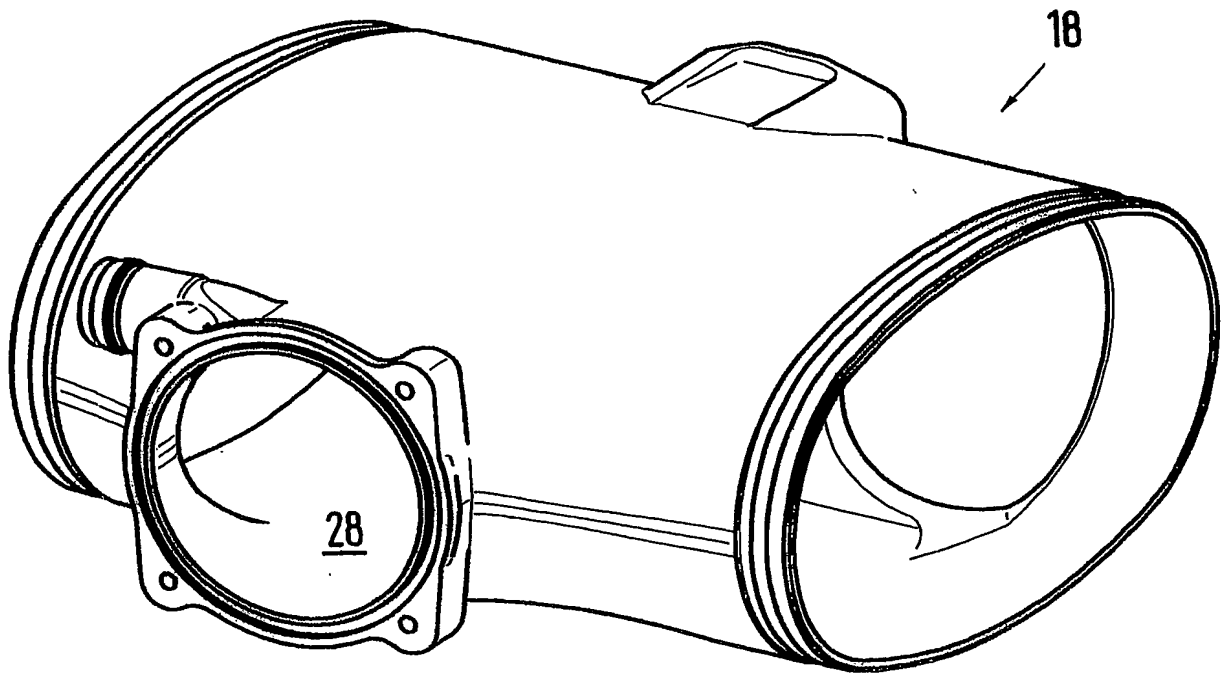


Fig. 2

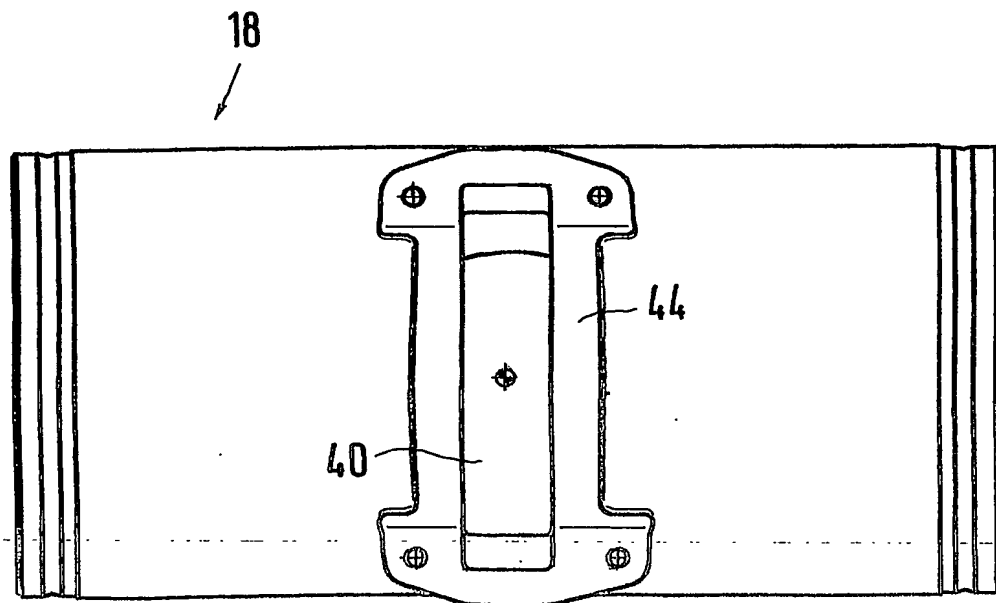


Fig. 3

3/4

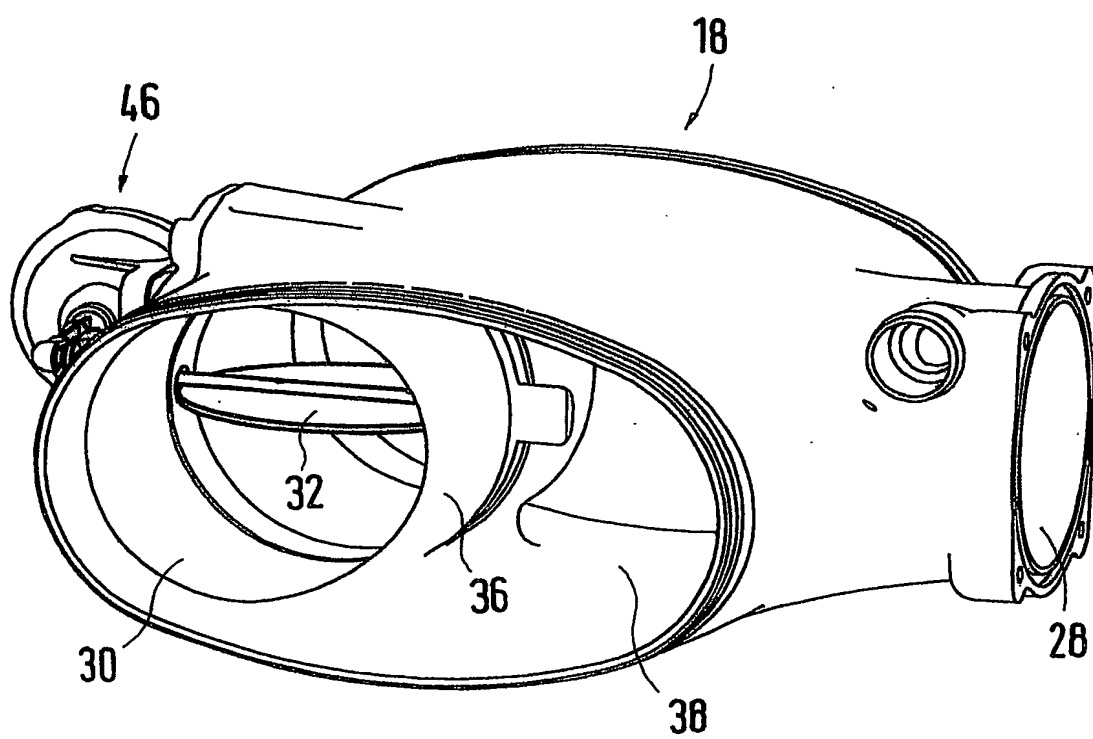


Fig.4

4/4

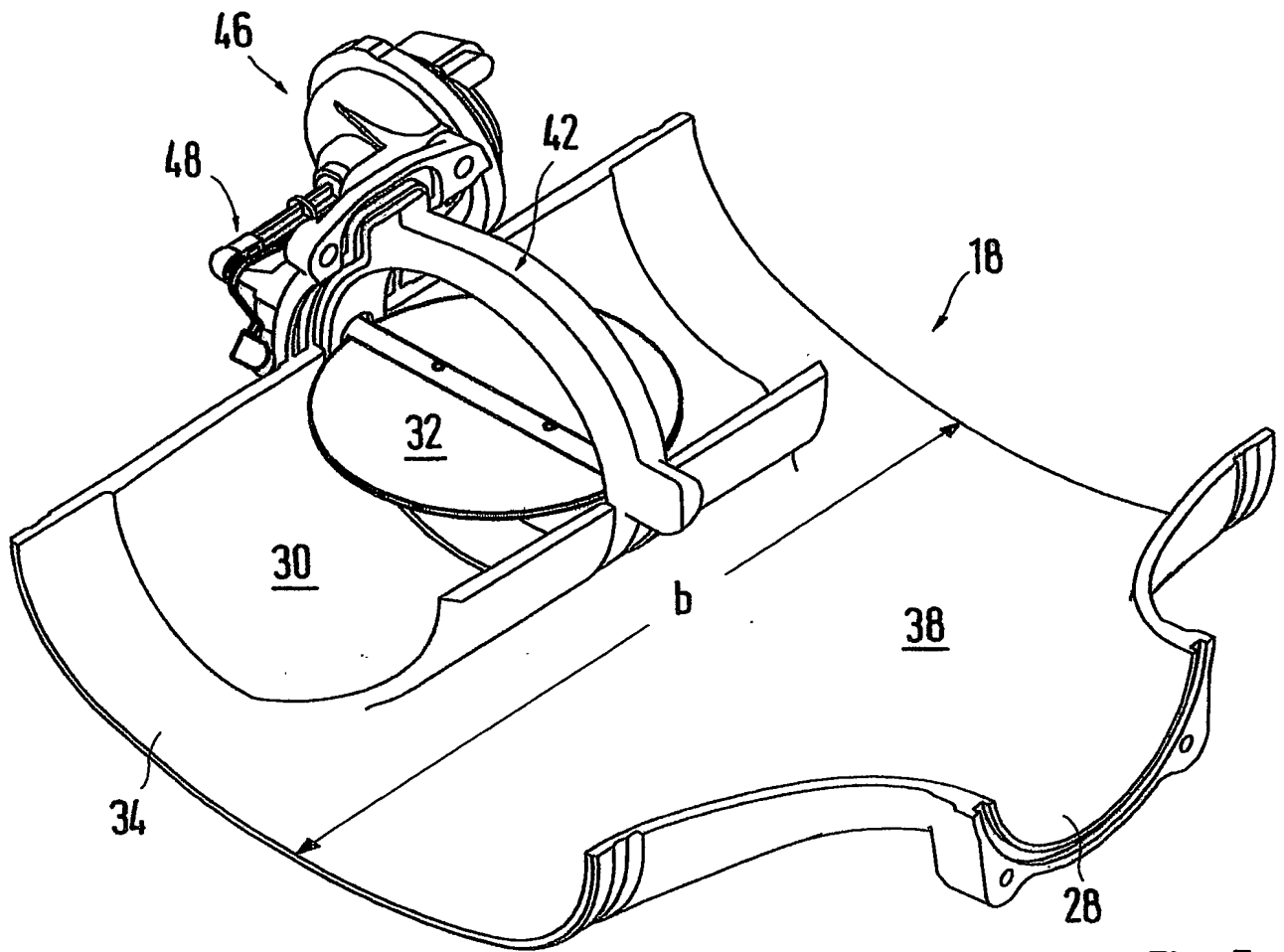


Fig.5

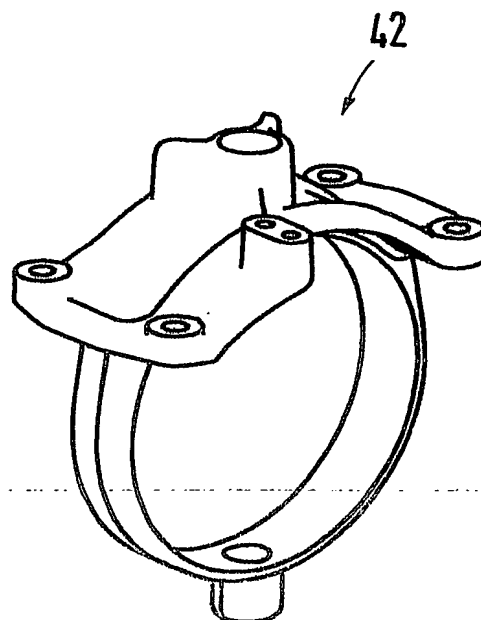


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/002725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02B27/02 F02M35/116

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02B F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 402 091 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 12 December 1990 (1990-12-12) column 4, line 33 - column 7, line 46; figures 1-3	1-3,5
X	EP 1 136 674 A (FILTERWERK MANN & HUMMEL GMBH) 26 September 2001 (2001-09-26) paragraphs '0024! - '0026!; figures 5,6	1-3
X	DE 198 42 724 A1 (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AG) 23 March 2000 (2000-03-23) column 1, line 52 - column 2, line 36; figure 1	1,3
A	DE 201 13 496 U1 (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AG) 18 October 2001 (2001-10-18) abstract; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2005

Date of mailing of the international search report

22/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolland, U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002725

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0402091	A	12-12-1990	JP 3009020 A	16-01-1991
			JP 3009025 A	16-01-1991
			DE 69012656 D1	27-10-1994
			DE 69012656 T2	18-05-1995
			EP 0402091 A1	12-12-1990
			US 5056472 A	15-10-1991
EP 1136674	A	26-09-2001	DE 10014282 A1	27-09-2001
			EP 1136674 A2	26-09-2001
			JP 2001263075 A	26-09-2001
			US 2001035146 A1	01-11-2001
DE 19842724	A1	23-03-2000	DE 59909305 D1	03-06-2004
			EP 0987412 A2	22-03-2000
			ES 2216387 T3	16-10-2004
			JP 2000097033 A	04-04-2000
			US 6250272 B1	26-06-2001
DE 20113496	U1	18-10-2001	EP 1284356 A2	19-02-2003
			JP 2003139001 A	14-05-2003
			US 2003041832 A1	06-03-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002725

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02B27/02 F02M35/116

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02B F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 402 091 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 12. Dezember 1990 (1990-12-12) Spalte 4, Zeile 33 - Spalte 7, Zeile 46; Abbildungen 1-3	1-3,5
X	EP 1 136 674 A (FILTERWERK MANN & HUMMEL GMBH) 26. September 2001 (2001-09-26) Absätze '0024! - '0026!; Abbildungen 5,6	1-3
X	DE 198 42 724 A1 (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AG) 23. März 2000 (2000-03-23) Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 36; Abbildung 1	1,3
A	DE 201 13 496 U1 (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AG) 18. Oktober 2001 (2001-10-18) Zusammenfassung; Abbildung 1	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juli 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/07/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolland, U

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002725

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0402091	A	12-12-1990	JP 3009020 A 16-01-1991
			JP 3009025 A 16-01-1991
			DE 69012656 D1 27-10-1994
			DE 69012656 T2 18-05-1995
			EP 0402091 A1 12-12-1990
			US 5056472 A 15-10-1991
EP 1136674	A	26-09-2001	DE 10014282 A1 27-09-2001
			EP 1136674 A2 26-09-2001
			JP 2001263075 A 26-09-2001
			US 2001035146 A1 01-11-2001
DE 19842724	A1	23-03-2000	DE 59909305 D1 03-06-2004
			EP 0987412 A2 22-03-2000
			ES 2216387 T3 16-10-2004
			JP 2000097033 A 04-04-2000
			US 6250272 B1 26-06-2001
DE 20113496	U1	18-10-2001	EP 1284356 A2 19-02-2003
			JP 2003139001 A 14-05-2003
			US 2003041832 A1 06-03-2003